

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-357989

(43)Date of publication of application : 26.12.2001

(51)Int.Cl.

H05B 41/24

(21)Application number : 2000-179179

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 14.06.2000

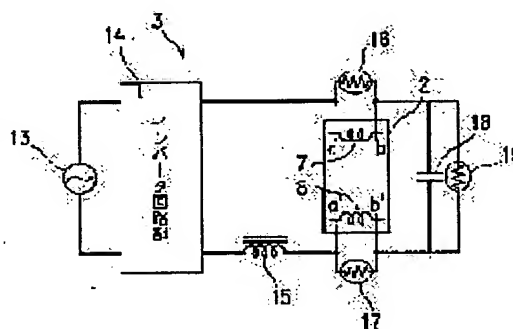
(72)Inventor : NAKAGAWA HIROKI  
TAWARA TETSUYA

## (54) SELFBALLASTED FLUORESCENT LAMP LIGHTING DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reduce heating power loss of an electrode filament coil at steady operation and to improve blinking life characteristics of a lamp for a selfballasted fluorescent lamp lighting device using an electronic lighting circuit.

**SOLUTION:** Resistive elements with negative temperature coefficient 16, 17 are connected to each filament coils 7, 8 of a fluorescent tube 2 in parallel. The resistive elements with negative temperature coefficient 16, 17 reduce the heating power loss of each electrode filament coils 7, 8 at steady operation by the synergistic effect with a resistive element with positive temperature coefficient 19.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 22.06.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3412814

[Date of registration] 28.03.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2001-357989

(P 2001-357989A)

(43) 公開日 平成13年12月26日 (2001. 12. 26)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード\* (参考)

H 0 5 B 41/24

H 0 5 B 41/24

E 3K072

審査請求 有 請求項の数 3 O L

(全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2000-179179 (P2000-179179)

(22) 出願日 平成12年6月14日 (2000. 6. 14)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 中川 博喜

大阪府高槻市幸町1番1号 松下電子工業株式会社内

(72) 発明者 田原 哲哉

大阪府高槻市幸町1番1号 松下電子工業株式会社内

(74) 代理人 100078282

弁理士 山本 秀策

F ターム (参考) 3K072 AA02 AA05 AA06 BC01 CA16

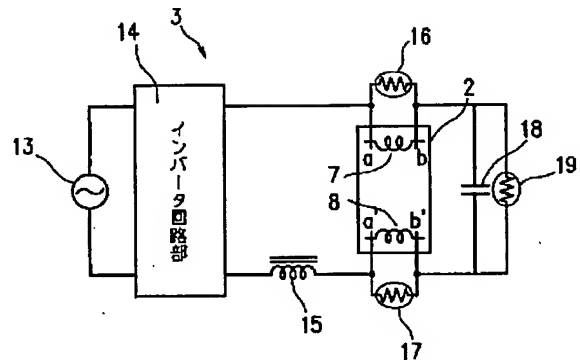
DB03 DC05 DD04 GB01

(54) 【発明の名称】 電球型蛍光灯点灯装置

(57) 【要約】

【課題】 電子点灯回路を用いた電球型蛍光灯点灯装置において、定常点灯時における電極フィラメントコイルの加熱電力損失を低減するとともに、ランプの点滅寿命特性を改善する。

【解決手段】 蛍光発光管 2 の各電極フィラメントコイル 7 及び 8 に温度負特性抵抗素子 16 及び 17 をそれぞれ並列に接続する。温度負特性抵抗素子 16 及び 17 は、温度正特性抵抗素子 19 との相乗効果により、定常点灯時における各電極フィラメントコイル 7 及び 8 の加熱電力損失を十分に削減するとともに、点滅寿命特性も改善する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 各端部に電極フィラメントコイルがそれぞれ設けられた蛍光発光管と、該蛍光発光管をインバータ回路部によって点灯させる高周波インバータ型の電子点灯回路とを備えた電球形蛍光ランプ点灯装置であつて、

前記電子点灯回路は、前記インバータ回路部とは反対側にて前記蛍光発光管に並列に接続されたコンデンサと、該コンデンサに並列に接続された温度正特性抵抗素子と、少なくとも一方の電極フィラメントコイルに並列に接続された温度負特性抵抗素子とを有することを特徴とする電球形蛍光ランプ点灯装置。

【請求項 2】 前記温度負特性抵抗素子が、各電極フィラメントコイルに対してそれぞれ並列に設けられていることを特徴とする請求項 1 記載の電球形蛍光ランプ点灯装置。

【請求項 3】 前記温度負特性抵抗素子は、一方の電極フィラメントコイルにのみ設けられていることを特徴とする請求項 1 記載の電球形蛍光ランプ点灯装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、高周波インバータ型の電子点灯回路を用いて蛍光発光管を点灯させる電球形蛍光ランプ点灯装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年の省エネルギー時代を迎えて、蛍光ランプの点灯装置としては、従来の銅鉄安定器に代わって、高周波インバータ型の電子点灯回路が使用されるようになってきている。特に、電球に代わる省エネルギー光源である点灯装置内蔵の電球形蛍光ランプにおいては、ランプの高効率化を図るために、この電子点灯回路の普及が進んでいる。

【0003】電球形蛍光ランプの電子点灯回路に関するこれまでの開発過程においては、ランプ効率を改善するために、電子点灯回路の回路変換効率の向上が追求されている。その結果、電子点灯回路では、シリーズインバータ方式を導入することにより、また、電子部品として MOS 電界放出型 (FET) パワートランジスタを導入することにより、回路変換効率は、当初の約 80% から最高約 92% まで到達しており、これは、ほぼ上限値に近いといえる。従って、今後、ランプ効率を、一層、改善するために、他の新しい技術が求められている。このような技術として、例えば、蛍光発光管の電極フィラメントコイルにおける加熱電力損失を低減することが重要になっている。

【0004】図 4 は、従来の高周波インバータ型電子点灯回路の基本構成図である。この型式の電子点灯回路 19 は、商用電源によって駆動されるインバータ回路部 25 を有しており、このインバータ回路部 25 によって、蛍光発光管 20 が点灯される。

【0005】蛍光発光管 20 は、一対の電極フィラメントコイル 21 及び 22 を有しており、一方の電極フィラメントコイル 22 の電源側端子が、インバータ回路部 25 に直接、接続されており、他方の電極フィラメントコイル 21 の電源側端子が、直列接続された電流制限用のインダクタンス素子 24 を介してインバータ回路部 25 に接続されている。蛍光発光管 20 の各電極フィラメントコイル 21 及び 22 の非電源側端子同士は、インダクタンス素子 24 と共に共振回路を構成するコンデンサ 23 を介して接続されている。インダクタンス素子 24 のインダクタンスは L、コンデンサ 23 の容量は C s でそれぞれ表されている。

【0006】通常の蛍光ランプの電子点灯回路においては、熱陰極始動方式によって、始動から定常点灯までの動作が行われる。この動作過程を、図 4 に示した基本の電子点灯回路 19 について説明する。

【0007】まず、ランプ始動にあたり、蛍光発光管 20 の電極フィラメントコイル 21 及び 22 を予熱して、各電極フィラメントコイル 21 及び 22 から十分な熱電子放出させる。このために、蛍光発光管 20 の非電源端子側に並列に接続されたコンデンサ 23 を介して、電極フィラメントコイル 21 及び 22 に予熱電流が流される。

【0008】各電極フィラメントコイル 21 および 22 に予備電流が流されると、約 1 秒以内の後に、コンデンサ 23 とインダクタンス素子 24 とによって構成される共振回路での共振電圧に相当する始動電圧が、蛍光発光管 20 の両電極間に印加され、ランプ始動が行われる。

【0009】そして、ランプ始動後の定常点灯時においても、蛍光発光管 20 の電極フィラメントコイル 21 及び 22 には、依然としてコンデンサ 23 を介して加熱電流が継続して流れる。

【0010】このように、通常の蛍光ランプの電子点灯回路による熱陰極始動方式においては、コイル予熱、ランプ始動を経て定常点灯に至る。この場合、定常点灯時における電極フィラメントコイル 21 及び 22 の加熱電流は、ランプ動作においては基本的に不要であるが、コンデンサ 23 を用いる通常の回路方式では、加熱電流を必要とするために、電極フィラメントコイル 21 及び 22 において加熱電力損失が発生する。

【0011】通常、この加熱電力損失は、例えば、一般電球 60W 及び 100W 相当の光束をもつ現行の 14W 及び 25W の電球形蛍光ランプにおいては、一つの電極フィラメントコイル当り、0.4~0.5W となり、蛍光発光管 20 では、0.8W~1.0W の値となるために、決して無視できない損失になっている。

【0012】このような定常点灯時における電極フィラメントコイルの加熱電力損失を低減する技術としては、図 5 (a) ~ 図 5 (c) に示す構成が知られている。

【0013】図 5 (a) は、いわゆる冷陰極始動方式で

あり、蛍光発光管 20 の各電極フィラメントコイル 21 及び 22 が、各電極フィラメントコイル 21 及び 22 に対してそれぞれ並列に接続されたリード線 26 及び 27 によって、それぞれ短絡されており、熱電子放射のない冷陰極状態において、ランプ始動が行われる。これにより、蛍光ランプにおける電極フィラメントコイル 21 及び 22 の加熱電力損失は全て削減される。

【0014】図 5 (b) は、特開平 10-199686 号公報に開示された構成であり、蛍光発光管 20 の各電極フィラメントコイル 21 及び 22 に、ダイオード 28 及び 29 がそれぞれ並列に接続されている。このような構成によって、電極フィラメントコイル 21 及び 22 に流れる電流が、それぞれ半減されるために、加熱電力損失は約 1/2 に低減される。

【0015】図 5 (c) は、特開平 5-13186 号公報に開示された構成であり、蛍光発光管 20 の各電極フィラメントコイル 21 及び 22 に、加熱電流を分流するためのコンデンサ 31 及び 32 がそれぞれ並列に接続されている。このような構成によっても、各電極フィラメントコイル 21 及び 22 に流れる電流が、それぞれ低減されるために、加熱電力損失は低減される。

【0016】一方、一般の蛍光ランプでは、ランプ始動時に電極フィラメントコイルに充填された電子放射物質が飛散し易いため、点滅回数が多くなると、ランプ寿命が短くなることが知られており、電球形蛍光ランプにおいても、同様の問題がある。このため、電球形蛍光ランプの電子点灯回路に関しても、このようなランプのいわゆる点滅寿命特性の改善が、さらなる課題として取り組まれている。

【0017】点滅寿命特性を改善する技術として、特開昭 62-126596 号公報には、図 6 に示す電子点灯回路 40 が開示されている。この電子点灯回路 40 では、蛍光発光管 20 の非電源側において、コンデンサ 23 と並列に、温度正特性抵抗素子（正特性サーミスタ PCT）33 が並列接続されている。このような構成によって、ランプ始動前に、この温度正特性抵抗素子 33 を介して多量の予熱電流が電極フィラメントコイル 21 及び 22 にそれぞれ流れることになり、点滅寿命特性が改善されることになる。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】近年、電球形蛍光ランプは、電球に代わる省エネルギー光源として普及が促進されている。電球形蛍光ランプは、従来は、百貨店、レストラン、ホテル等の業務照明として主に使用されていたが、今後は、特に、電球の主要分野のひとつである住宅照明への展開が期待されている。住宅照明として使用されるランプは、通常、業務照明として使用されるランプよりも点滅回数が多くなるという特徴がある。従って、これからの電球形蛍光ランプの特性として、電極フィラメントコイルの加熱電力損失の低減と共に、ランプ

が点滅により寿命終了となるまでのランプ点滅回数である点滅寿命回数を増大させることが求められている。

【0019】具体的な電球形蛍光ランプの点滅寿命回数としては、従来のランプの特性である 5000 回以上から、その 4 倍の 20000 回以上への改善が要望されている。なお、従来のランプの平均寿命は、6000 時間と規定されているが、これは 2.5 時間点灯～0.5 時間非点灯の寿命試験サイクルでの平均寿命時間に相当するものである。

【0020】本願発明者は、点灯装置として電子点灯回路を用いた蛍光ランプ、特に、電子点灯回路を内蔵した電球形蛍光ランプにおいて、ランプ定常点灯時における電極フィラメントコイルの加熱電力損失を低減し、併せて、ランプの点滅寿命特性を改善する手段について検討した。その結果、蛍光ランプのコイル加熱電力損失を低減するために、図 5 (a) ～ (c) に示すそれぞれの構成では、ランプ点滅寿命特性が改善されないおそれがあることが明らかとなった。

【0021】図 5 (a) に示すように、熱電子放射がされない冷陰極始動方式では、コイル加熱電力損失を十分に低減させるとができるが、ランプを始動させるための始動電圧の印加時間が長く、ランプ始動直後のグロー放電時間もより長くなり、各電極フィラメントコイル 21 および 22 に充填された電子放射物質の飛散が通常の熱陰極始動方式に比べて激しく、ランプ点滅寿命回数が低下するおそれがある。

【0022】また、図 5 (b) に示すように、各電極フィラメントコイル 21 および 22 に対してダイオード 28 および 29 をそれぞれ並列に接続する構成、及び、図 5 (c) に示すように、各電極フィラメントコイル 21 および 22 に対してコンデンサ 31 および 32 をそれぞれ並列に接続する構成では、コイル加熱電力損失の低減効果が小さく、しかも、ランプ始動前に各電極フィラメントコイル 21 および 22 に流れる予熱電流が不足して、十分な熱電子放出が得られず、その結果、ランプ点滅による電子放射物質の飛散が多くなり、点滅寿命回数が改善されないおそれがある。

【0023】一方、図 6 に示す構成では、ランプ始動電流が流れる前に電極フィラメントコイル 21 および 22 に十分な予熱電流を流すことができ、ランプ点滅寿命特性の改善効果は大きい。しかし、ランプ定常点灯時には、蛍光ランプの各電極フィラメントコイル 21 および 22 の加熱電力損失を低減することができず、図 4 に示す基本の電子点灯回路 19 の場合とほとんど変わらない。

【0024】本発明は上記従来の問題を解決するものであり、その目的は、ランプ定常点灯時における電極フィラメントコイルの加熱電力損失を低減することができ、しかも、ランプ点滅寿命回数を改善できる蛍光ランプ点灯装置を提供することにある。

## 【0025】

【課題を解決するための手段】本発明の電球型蛍光ランプ点灯装置は、各端部に電極フィラメントコイルがそれぞれ設けられた蛍光発光管と、該蛍光発光管をインバータ回路部によって点灯させる高周波インバータ型の電子点灯回路とを備えた電球型蛍光ランプ点灯装置であって、前記電子点灯回路は、前記インバータ回路部とは反対側にて前記各電極フィラメントコイルに並列に接続されたコンデンサと、該コンデンサに並列に接続された温度正特性抵抗素子と、少なくとも一方の電極フィラメントコイルに並列に接続された温度負特性抵抗素子とを有することを特徴とする。このため、ランプ定常点灯時における電極フィラメントコイルの加熱電力損失を低減し、併せてランプの点滅寿命回数を改善できる。

## 【0026】

【発明の実施の形態】（実施の形態1）以下、本発明の実施の形態を、図面に基づいて詳細に説明する。

【0027】図1は、本実施形態の電球型蛍光ランプ点灯装置を用いた22Wタイプの電球型蛍光ランプの構成を示す断面図である。

【0028】電球型蛍光ランプ1は、4本の蛍光発光管2と、全ての蛍光発光管2を覆う外管ガラスバルブ4と、外管ガラスバルブ4の基端側に連結された樹脂ケース5と、樹脂ケース5内に収容された電子点灯回路3と、樹脂ケース5の基端部に装着された口金6とを備えている。

【0029】各蛍光発光管2は、それぞれU形ガラス管を、一連の放電路をなすように、相互に連結されて構成されている。各蛍光発光管2には、一対の電極フィラメントコイル7および8がそれぞれ設けられている。

【0030】各蛍光発光管2の一方の管端部内には、一方の電極フィラメントコイル7が、一対のリード線9及び10によって保持されている。また、各蛍光発光管2の他方の管端部内には、他方の電極フィラメントコイル8が、一対のリード線11及び12によって保持されている。リード線9～12は、蛍光発光管2の外部に引き出されて、樹脂ケース5内に設けられた電子点灯回路3に、それぞれ電気的に接続されている。

【0031】各蛍光発光管2内には、主アマルガム（Bi-Pb-Sn-Hg粒）及び補助アマルガム（Inメッキされたステンレスメッシュ）が、それぞれ装備されると共に、緩衝ガスとしてアルゴンがそれぞれ封入されている。また、各蛍光発光管2内に設けられた一対の電極フィラメントコイル7及び8は、点滅寿命特性の改善に適した3重コイルタイプが採用されている。さらに、各蛍光発光管2内には、通常のBa-Ca-Sr-O系の電子放射物質が充填されており、各蛍光発光管2の内面における主要部には、赤、緑、青発光の3色混合希土類蛍光体が塗布されている。

【0032】各蛍光発光管2の主要寸法は、管外径が1

0.7mm、両電極間距離が490mmになっている。

【0033】電子点灯回路3は、シリーズインバータ回路方式によって構成されており、その回路変換効率は約91%になっている。この電子点灯回路3は、樹脂ケース5の基端部に装着された口金6を介して、商用電源に接続される。

【0034】図2は、本実施形態の電球型蛍光ランプ点灯装置の構成を示す電子点灯回路3の回路図である。

【0035】電子点灯回路3は、蛍光発光管2を点灯させるために、商用電源13により駆動されるインバータ回路部14を有しており、インバータ回路部14に対して、蛍光発光管2に、一方の電極フィラメントコイル7の電源側の端子aが直接、接続されている。また、他方の電極フィラメントコイル8の電源側の端子a'が、直列に接続された電流制御用のインダクタンス素子15を介して、インバータ回路部14に接続されている。

【0036】蛍光発光管2に設けられた各電極フィラメントコイル7及び8の非電極側の端子b及びb'間には、コンデンサ18及び温度正特性抵抗素子19が、並列に接続されている。

【0037】また、電極フィラメントコイル7の電源側の端子aと非電源側の端子bとの間及び電極フィラメントコイル8の電源側の端子a'と非電源側の端子b'との間には、それぞれ温度負特性抵抗素子（負特性サーミスタ、NTC）16及び17が接続されている。

【0038】次に、このような構成の電子点灯回路3の動作、すなわち、電子点灯回路3における蛍光発光管2の予熱から定常点灯までの動作について、詳細に説明する。

【0039】スイッチオンによって、商用電源13から交流電流が供給されると、蛍光発光管2の各電極フィラメント7及び8に、始動電圧が印加される。蛍光発光管2の非電源側には、コンデンサ18及び温度正特性抵抗素子（PTC）19が並列に接続されており、ランプ始動前においては、温度正特性抵抗素子19の温度は低く、その抵抗インピーダンス値は低い状態にある。このため、ランプ始動前の予熱電流は、主に、コンデンサ18よりもインピーダンス値の低い温度正特性抵抗素子19を介して流れる。これにより、予熱電流を高い値に設定することができ、ランプ始動前の1秒以内の時間内においても、各電極フィラメントコイル7及び8を効率よく予熱できて、十分な熱電子放射を得ることができる。

【0040】その結果、始動電圧の短時間の印加によって迅速にランプ始動が実施されるとともに、ランプ始動直後のグロー放電時間が短縮され、各電極フィラメントコイル7及び8に充填されている電子放射物質の始動過程における飛散を抑制できる。したがって、ランプ始動前の電極フィラメントコイル7及び8に、予熱なしに始動電圧が印加されることによる電子放射物質の飛散が増大するおそれがなく、ランプ点滅寿命回数が低下するお

それがない。

【0041】さらに、電極フィラメントコイル7及び8のそれぞれに並列接続された温度負特性抵抗素子16及び17の温度も低く、その抵抗インピーダンス値は高い状態にあるので、ランプ始動前の予熱電流はほとんど電極フィラメントコイル7及び8に流れることになる。

【0042】このような、温度正特性抵抗素子19と温度負特性抵抗素子16及び17の作用により、ランプ始動前の1秒以内の短時間においても電極フィラメントコイル7及び8を効率よく予熱できて十分な熱電子放射を得ることができる。また、温度正抵抗素子19の抵抗インピーダンス値が低いので、インダクタンス素子15とコンデンサ18とのいわゆる共振現象によってコンデンサ18には共振電圧がほとんど発生せず、したがって蛍光発光管2に始動電圧は印加されない。

【0043】なお、上記のランプ始動前の1秒内という時間は、電球形蛍光ランプが瞬時点灯を特徴とする一般電球を代替するうえから要求される数値であり、通常は0.6秒〜0.8秒に設定されている。

【0044】次に、温度正特性抵抗素子19の温度が、予熱電流によるジュール加熱によって上昇するにつれ、その抵抗インピーダンス値は急激に高くなる。その結果、インダクタント素子15とコンデンサ18との共振現象により、蛍光発光管2の電極フィラメントコイル7及び8の間にコンデンサ18の共振電圧にあたる始動電圧が印加されて、蛍光発光管2が始動される。

【0045】ここで、この過程においては、温度負特性抵抗素子16及び17の温度も上昇してそのインピーダンス値は急激に低くなり、電極フィラメントコイル7及び8がそれぞれ短絡された状態となる。その結果、コンデンサ18の共振電圧である始動電圧は温度負特性抵抗素子16及び17が設けられていない場合に比べてより迅速に高められ、始動電圧の印加時間が短くなるので、迅速なランプ始動が得られる。すなわち、温度負特性抵抗素子16及び17を設けることによって、より迅速なランプ始動が実現されてランプ点滅寿命回数が改善される。

【0046】さらに、最終のランプ始動後の定常点灯時においては、温度負特性抵抗素子16及び17の温度がそれぞれ高く、抵抗インピーダンス値が高い状態が維持されている。したがって、コンデンサ18を介する電流は、電極フィラメントコイル7及び8ではなく、ほとんど温度負特性抵抗素子16及び17に流れることになる。この結果、定常点灯時における電極フィラメントコイル7及び8の加熱電流損失の削減が図られる。

【0047】本実施形態における電子点灯回路3を有する電球形蛍光ランプ1の特性として、コイル加熱電力及びランプ点滅寿命について測定した。なお、ランプ点滅寿命回数の測定は、10秒点灯〜170秒非点灯の点滅サイクルで行った。ここで、170秒の非点灯は、温度

負特性抵抗素子16及び17の冷却に170秒の時間が必要であることを意味している。測定した電球形蛍光ランプ数は5本であり、特性値は5本の平均値によって求めた。測定の結果、ランプ電力22.1W、光束1520lmの特性を示した。

【0048】比較のために、本実施の形態の蛍光ランプから温度負特性抵抗素子16及び17を除いたランプの特性について、同様の測定を行った。温度負特性抵抗素子16及び17を除いたランプの特性は、ランプ電力23.0W、光束1510lmであった。すなわち、本実施の形態における電子点灯回路3は、温度負特性抵抗素子16及び17を設けることにより、約0.9W相当のコイル加熱電力損失削減が実現されている。

【0049】点滅寿命回数については、本実施形態における電子点灯回路3を有する電球形蛍光ランプ1では、23550回であるのに対して、温度負特性抵抗素子16及び17を除いたランプの点滅寿命回数は、17540回、更に温度正特性抵抗素子19もともに除いたランプでは、6950回であった。すなわち、温度負特性抵抗素子16及び17を設けることにより、点滅寿命回数が改善され、さらにこれに温度正特性抵抗素子19を組合せたときの相乗効果により、目標とする20000回以上の点滅寿命回数が得られた。

(実施の形態2) 図4に、本発明の実施の形態2の電子点灯回路22を示す。なお、この実施の形態2の電球形蛍光ランプは、電子点灯回路22を用いる以外は実施の形態1の電球形蛍光ランプと同じ構成であるので、詳しい説明は省略する。

【0050】この電子点灯回路22は、蛍光発光管21の一方の電極フィラメントコイル23のみに温度負特性抵抗素子28が並列に接続されている点のみが、実施の形態1の電子点灯回路3と異なっており、他は、同じ構成である。また、蛍光発光管21の始動から定常点灯までの動作過程も基本的には図2の電子点灯回路3の場合と同じである。

【0051】本実施形態における電子点灯回路22を有する電球形蛍光ランプの特性として、コイル加熱電力及びランプ点滅寿命について測定した。なお、測定は、実施の形態1の場合と同様に行った。測定の結果、ランプ電力22.6W、光束1520lmの特性を示した。

【0052】比較のために、本実施の形態2の蛍光ランプから温度負特性抵抗素子28を除いたランプの特性について、同様の測定を行った。その結果、ランプ電力23.0W、光束1510lmであった。すなわち、本実施の形態2における電子点灯回路22は、温度負特性抵抗素子28を設けることにより、約0.4W相当のコイル加熱電力損失削減が実現されている。

【0053】また、本実施の形態2の電球形蛍光ランプは、21550回の点滅寿命回数を示した。これに対して、温度負特性抵抗素子28を除いたランプの点滅寿命

回数は、17540回であった。この結果より、ひとつの温度負特性抵抗素子28を接続した場合でも、点滅寿命回数を改善することができ、温度正特性抵抗素子30と組合せることによる相乗効果により目的とする20000回以上の点滅寿命回数が得られた。

【0054】また、電子点灯回路22を用いた電球型蛍光ランプにおいては、仮にランプを消灯した後約2分以内に再点灯し、温度負特性抵抗素子28と温度正特性抵抗素子30の温度が高い状態にあっても、温度負特性抵抗素子が並列接続されていない電極フィラメントコイル24は予熱されることになる。このため、ランプ再点灯が頻繁に行われても電子放射物質の飛散は激しくならず、点滅寿命回数は減少しない。

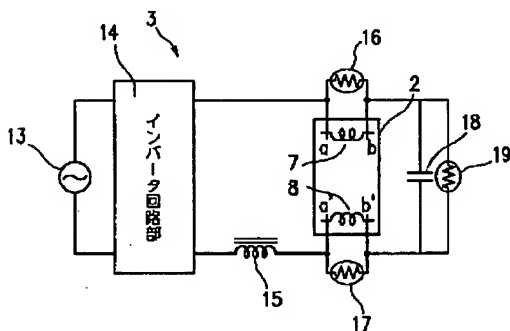
【0055】なお、特許第2839177号公報には、蛍光ランプの電子点灯回路に関して、図2の電子点灯回路と同様に、両管端の電極フィラメントコイルのそれぞれに温度負特性素子を並列接続する、という回路構成からなる技術が示されている。しかしながら、この公報の構成では、温度負特性抵抗素子が蛍光ランプの寿命末期における電極フィラメントコイル断線後のランプ管端部の異常加熱を防止するために電極フィラメントコイルに接続されており、ランプ始動時及び定常点灯時においてはその温度は低く、抵抗インピーダンス値は常時高いままの状態に保たれている。したがって、本発明におけるランプ始動時の点滅寿命回数の改善及び定常点灯時のコイル過熱電力損失の低減という効果が得られるものではない。すなわち、本発明とこの公報に開示された従来技術とは基本思想を異にするものである。

【0056】以上、説明したように、本発明は、少なくとも1つの温度負抵抗素子を蛍光発光管の電極フィラメントに並列接続したので、ランプ定常点灯時のコイル過熱電力損失を低減するとともに、ランプ点滅寿命回数を改善することができる。

【0057】

【発明の効果】本発明の電球型蛍光ランプ点灯装置は、

【図2】



このように、蛍光発光管の各電極フィラメントコイルの少なくとも一方に温度負特性抵抗素子を並列に接続することにより、定常点灯時における各電極フィラメントコイルの加熱電力損失の十分に削減するとともに、点滅寿命特性も改善することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1の電球型蛍光ランプ点灯装置を使用した電球型蛍光ランプの構成の一例を示す断面図である。

【図2】その電球型蛍光ランプ点灯装置に使用される電子点灯回路の構成図である。

【図3】本発明の実施の形態2の電球型蛍光ランプ点灯装置に使用される電子点灯回路の構成図である。

【図4】従来の電子点灯回路の基本構成を示す回路図である。

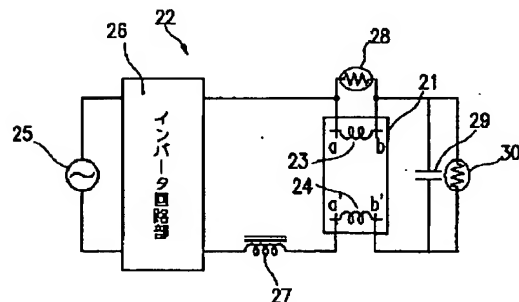
【図5】(a)、(b)、(c)は、それぞれ、蛍光ランプのコイル加熱電力損失を低減する従来の電子点灯回路の構成図である。

【図6】蛍光ランプの点滅寿命特性を改善する従来の電子点灯回路の構成図である。

【符号の説明】

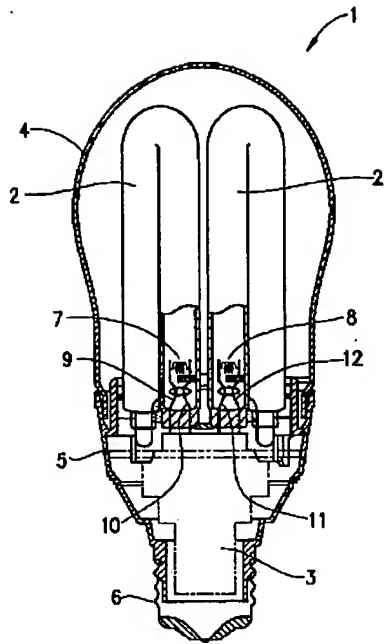
- 1 電球型蛍光ランプ
- 2 蛍光発光管
- 3 電子点灯回路
- 4 外管ガラスバルブ
- 5 樹脂ケース
- 6 口金
- 7, 8 電極フィラメントコイル
- 9, 10, 11, 12 リード線
- 13 商用電源
- 14 インバータ回路部
- 15 電流制限用のインダクタンス素子
- 16 温度正特性抵抗素子
- 17, 18 コンデンサ

【図3】

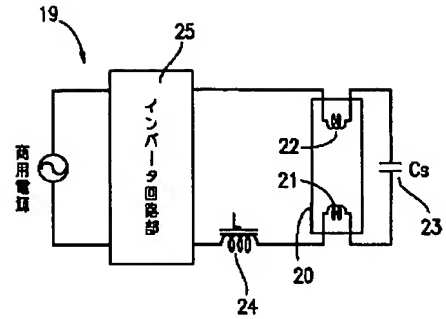




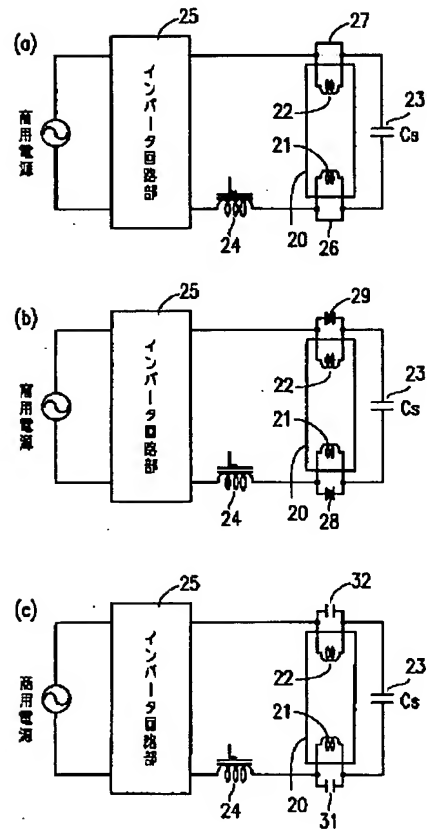
【図 1】



【図 4】



【図 5】



【図 6】

